



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F28F 19/002 (2020.05); B01D 53/78 (2020.05)

(21)(22) Заявка: 2020108091, 25.02.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.02.2020Дата регистрации:  
07.12.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.02.2020

(45) Опубликовано: 07.12.2020 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул.  
Мира, 19, Центр интеллектуальной  
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Рябчиков Александр Юрьевич (RU),  
Бродов Юрий Миронович (RU),  
Аронсон Константин Эрленович (RU),  
Мурманский Илья Борисович (RU),  
Демидов Антон Львович (RU),  
Желонкин Николай Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцина" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 79642 U1, 10.01.2009. RU 140783  
U1, 20.05.2014. JP 2007292457 A, 08.11.2007. WO  
2012076132 A1, 14.06.2012. JP 11347305 A,  
21.12.1999. CN 103223292 A, 31.07.2013.

### (54) БОЙЛЕР-ДЕКАРБОНИЗАТОР

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области энергетики, поверхностным теплообменным аппаратам, может применяться для улучшения их характеристик, повышения надежности. Полезная модель представляет собой бойлер-декарбонизатор, включающий корпус с расположенными на нём патрубками подвода пара и отсоса неконденсирующихся газов и вертикальный трубный пучок с трубной доской, сегментными перегородками и каркасными трубами, отличающаяся тем, что со между трубной доской и нижней сегментной перегородкой на каркасных трубах жёстко

закреплены пароотбойный щит, закрывающий трубный пучок со стороны патрубка подвода пара, и вертикальные перегородки, перпендикулярные пароотбойному щиту, а патрубок отсоса неконденсирующихся газов выполнен с противоположной стороны от патрубка подвода пара выше верхней сегментной перегородки. Технический результат заключается в снижении содержания углекислоты в конденсате на выходе из теплообменного аппарата, что уменьшает коррозионный износ внутренних элементов теплообменного аппарата и отводящего трубопровода. 1 з. п. ф-лы 2 ил.



Полезная модель относится к области энергетики, поверхностным теплообменным аппаратам, может применяться для улучшения их характеристик, повышения надежности.

Известна, конструкция теплообменного аппарата (RU 140783 U1, МПК F28D 7/00 опубликовано 20.05.2014 бюллетень № 14), включающая корпус с патрубками подвода пара и отвода его конденсата, водяную камеру с патрубками подвода и отвода нагреваемой воды, размещенную в корпусе трубную систему с поверхностью теплообмена первого и второго хода, имеющую зону конденсации пара и зону охладителя конденсата, причем охладитель конденсата выполнен встроенным, образован частью трубной системы с поверхностью теплообмена первого хода, ограниченной кожухом, образованным из горизонтальных перегородок и вертикальных стенок и расположен под зоной конденсации пара, отличающийся тем, что трубная система выполнена из U-образных труб, и охладитель конденсата содержит дополнительную зону на втором ходу трубной системы, с возможностью поступления конденсата пара в охладитель конденсата и поперечного омывания поверхности теплообмена сначала второго, а затем первого хода трубной системы.

Недостатком данного теплообменного аппарата является отсутствие решений по удалению неконденсирующихся газов. Из-за этого аппарат не может функционировать при технических параметрах, когда давление насыщения в нем ниже барометрического. Известно техническое решение вертикально сетевого теплообменника (RU 79642 U1, МПК F22D 1/08 опубликовано 10.01.2009 бюллетень № 1) которое предлагает вертикальный теплообменник, включающий корпус с патрубком подвода пара, отвода его конденсата и не конденсирующихся газов, распределительную водяную камеру с патрубками входа и выхода нагреваемой воды, трубную систему с направляющими перегородками и смешивающий воздухоохладитель, для организации которого на выступающей за пределы трубного пучка части горизонтальных перегородок выполнены отверстия. Заявленное техническое решение позволяет под каждой горизонтальной перегородкой, перед вертикальной перфорированной трубой отвода неконденсирующихся газов иметь смешивающий воздухоохладитель, что позволяет осуществить эффективный отвод неконденсирующихся газов и уменьшить угрозу образования застойных зон в трубной системе, в которых могут накапливаться коррозионно - активные газы.

Предлагаемая конструкция вертикального сетевого теплообменника выполнена с возможностью удаления агрессивных газов. Удаление газов выполнено в зонах, расположенных вертикально относительно друг друга. При этом в устройстве не происходит процесс декарбонизации, так как, стекающий конденсат заражается коррозионно-активными неконденсирующимися газами в зоне воздухоохладителя. Это приводит к интенсивной коррозии тракта конденсата. Таким образом, устройство эффективно с точки зрения только дегазации, но не декарбонизации.

Наиболее близкой к заявленной конструкцией, является конструкция вертикального теплообменного аппарата БО-350, которая включает в себя корпус, трубную доску, вертикальный U-образный трубный пучок, сегментные перегородки, патрубки подвода пара, отвода конденсата и отвода несконденсировавшихся газов. Патрубок отвода несконденсировавшихся газов выполнен над нижней сегментной перегородкой.

В конструкции пароводяного теплообменника БО-350 выполнено удаление неконденсирующихся газов в нижней части, над уровнем конденсата. В этой зоне происходит активное заражение конденсата агрессивными газами. Это приводит к высокому содержанию углекислоты в конденсате на сливе.

Указанная проблема решается следующим образом. Предлагаемое техническое решение представляет собой бойлер-декарбонизатор, включающий корпус с расположенными на нём патрубками подвода пара и отсоса неконденсирующихся газов и вертикальный трубный пучок с трубной доской, сегментными перегородками и каркасными трубами, отличающийся тем, что между трубной доской и нижней сегментной перегородкой на каркасных трубах жёстко закреплены пароотбойный щит, закрывающий трубный пучок со стороны патрубка подвода пара, и вертикальные перегородки, перпендикулярные пароотбойному щиту, а патрубок отсоса неконденсирующихся газов выполнен с противоположной стороны от патрубка подвода пара выше верхней сегментной перегородки. При этом в пароотбойном щите могут быть выполнены вентиляционные отверстия.

Задачей заявленного технического решения является снижение содержание углекислоты в конденсате на сливе из бойлера и как следствие снижение коррозионного износа элементов теплообменного аппарата и отводящего трубопровода.

На фиг. 1 изображен бойлер-декарбонизатор, где

- 1 – корпус;
- 2 – трубная доска;
- 3 – каркасная труба;
- 4 – сегментная перегородка;
- 5 – патрубок подвода пара;
- 6 – патрубок отсоса неконденсирующихся газов;
- 7 – патрубок слива конденсата;
- 8 – пароотбойный щит;
- 9 – вертикальная перегородка.

Полезная модель для вертикальных подогревателей заключается в схеме омыwania паром трубного пучка. Пароотбойный щит и вертикальные перегородки устанавливаются в теплообменный аппарат (на расстояние от трубной доски до нижней сегментной перегородки), с целью как можно ниже направить поток пара в нижнюю зону подогревателя. Патрубок отсоса паровоздушной смеси устанавливается над верхней сегментной перегородкой. Устройство, представлено на фиг. 1, работает следующим образом: в подогреватель через подвод пара поступает пар с малой концентрацией агрессивных газов, который направляется вниз, при помощи пароотбойного щита и вертикальных перегородок, в зону наибольшего количества конденсата (вниз). После подачи пара с относительно небольшим парциальным давлением агрессивных газов, происходит догрев всего конденсата до температуры насыщения, и удаление газов из конденсата. Далее пар противотоком стекающему конденсату движется в верхнюю часть теплообменника, по образуемому межтрубными перегородками коридору, конденсируясь на своем пути. Из-за относительно небольшой концентрации агрессивных газов в нижней и средней частях трубного пучка, осуществляется более высокий нагрев конденсата и его дегазация на значительной части поверхности трубного пучка. По мере конденсации пара, при достижении им верхней части трубного пучка, концентрация неконденсирующихся газов увеличивается, но при этом уменьшается количество стекающего конденсата. В самой верхней части пучка, на уровне отсоса газов, концентрация неконденсируемых газов максимальная, а количество конденсата здесь минимальное. Для удаления паровоздушной смеси из верхней части подогревателя, отсос устанавливается над верхней сегментной перегородкой. Во избежание образования застойных зон в верхней части подогревателя (от верхней сегментной перегородки до трубной доски), пароотбойный щит

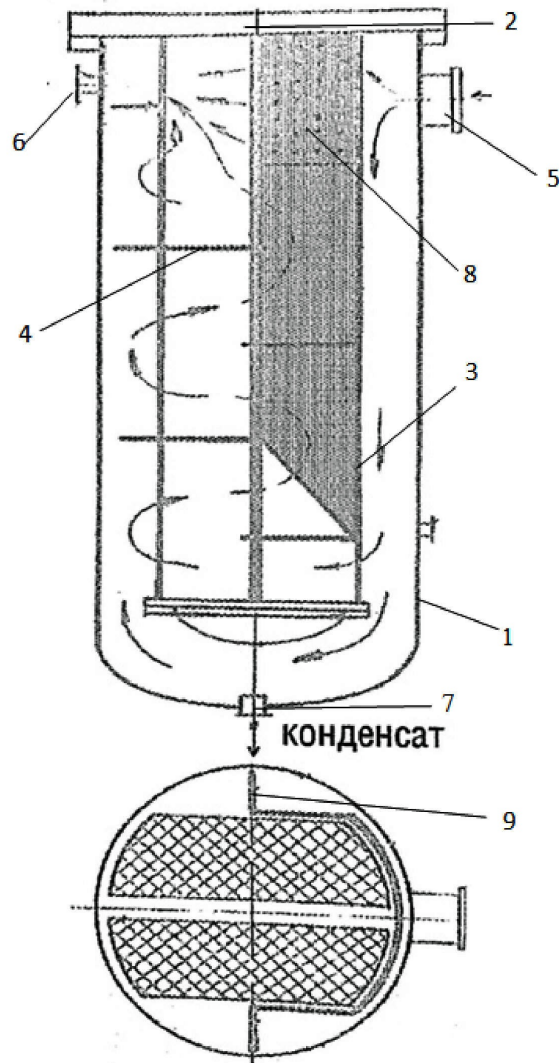
перфорируется, входящий пар частично проходит через отверстия и продувает застойную зону.

Технический результат заключается в снижении содержания углекислоты в конденсате, что уменьшает коррозионный износ внутренних элементов теплообменного аппарата и отводящего трубопровода.

(57) Формула полезной модели

1. Бойлер-декарбонизатор, включающий корпус с расположенными на нём патрубками подвода пара и отсоса неконденсирующихся газов и вертикальный трубный пучок с трубной доской, сегментными перегородками и каркасными трубами, отличающийся тем, что между трубной доской и нижней сегментной перегородкой на каркасных трубах жёстко закреплены пароотбойный щит, закрывающий трубный пучок со стороны патрубка подвода пара, и вертикальные перегородки, перпендикулярные пароотбойному щиту, а патрубок отсоса неконденсирующихся газов выполнен с противоположной стороны от патрубка подвода пара выше верхней сегментной перегородки.

2. Бойлер-декарбонизатор по п. 1, отличающийся тем, что в пароотбойном щите выполнены вентиляционные отверстия.



Фиг. 1